Aus der I. Medizinischen Universitäts-Klinik Hamburg
(Direktor: Professor Dr. Berg).

Ist das Coma diabeticum von jahreszeitlichen Einflüssen abhängig?

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Hansischen Universität, Hamburg

vorgelegt von

Egon Riemer

aus Mrotschen (Kreis Wirsitz)

Hamburg 1938

VERLAG RUDOLPH PFAU, BERLIN NW. 7, LUISENSTR. 21

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Hansischen Universität

---

1. Berichterstatter: Dozent Dr. Engel
2. Berichterstatter: Prof. Dr. Berg

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

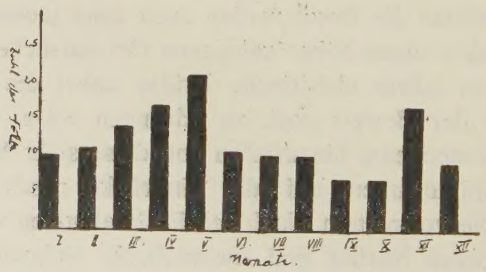
Das auf wissenschaftlicher Grundlage beruhende Studium der Abhängigkeit bestimmter Krankheiten von Witterungseinflüssen ist erst neueren Datums. So ist es kaum verwunderlich, daß exakte Untersuchungen in der hier gestellten Frage noch nicht vorgenommen worden sind. Es wird daher zweckmäßig sein, zunächst von einer sicheren Grundlage auszugehen. Diese finden wir dann, wenn wir anfangs Krankheiten ins Auge fassen, deren Abhängigkeit von klimatischen Einflüssen durch genaue Untersuchungen außer Frage stehen. Dabei ist zu einer Zeit, in der das allgemeine Problem der Krankheitsauslösung durch Wettereinflüsse noch ungelöst ist oder der Lösung näher kommt, die Wahl der Art der Krankheit nicht bedeutungslos. Am besten eignen sich für solche Studien Krankheiten, welche akut und mit möglichst charakteristischen Symptomen einsetzen, Symptomen, deren Beginn die Kranken fast durchweg auf einen bestimmten Tag festlegen können. So gesehen, ist das Coma diabeticum ein ideales Studienmittel.

Gehen wir zunächst von Leiden aus, für die wir tagtäglich beliebige Beispiele erbringen können. Es sind dies die ausgesprochen von Wettereinflüssen abhängigen *Narbenschmerzen an Amputationsstümpfen,* die Exacerbation chronisch-rheumatischer oder neuritischer Prozesse, vor allem an Gelenken. Solche Patienten können sich zu richtigen „Wetterfühlern" entwickeln. Miller hat Pat. mit Narbenschmerzen und Rheumatiker eingehend untersucht und festgestellt, daß die Betreffenden eine geraume Zeit vor Eintritt schlechten Wetters — 1 bis 2 Tage — über Reißen, Ziehen usw. klagen. Das Steigen des Barometers, d. h. der Umschlag von schlechtem zu gutem Wetter, wird dagegen nie empfunden. Die Luftdruckschwankungen sind dabei sicher nicht allein maßgeblich. Wäre dies der Fall, so müßten die Beschwerden auch dann jedesmal auftreten, wenn die Kranken einen höher gelegenen Ort aufsuchen. Escales glaubt, daß vor allem elektrische Kräfte dabei die größte Rolle spielen, wofür der Beweis noch zu erbringen wäre. Es muß noch eine andere Komponente hinzutreten und diese sieht Miller in einem besonders empfindsamen, auf alle Eindrücke rasch und intensiv reagierenden Nervensystem. Nach den Feststellungen von de Rudder sind dagegen Narben und rheumatische Schmerzen von sog.

„Unstetigkeitsschichten" abhängig. Es sind dies ganz allgemein die Grenzschichten, in denen zwei Luftkörper aneinanderstoßen. An dieser Grenze erfolgt nämlich keine gleichmäßige Mischung der beiden anstoßenden Luftkörper, sondern es bildet sich eine Schicht mit ganz besonderen, physikalischen und meteorischen Eigenschaften aus, entstanden durch die gegensätzlichen physikalischen Verhältnisse der angrenzenden Luftmassen. Mit der Verlagerung von Luftkörpern verlagern sich auch diese Unstetigkeitsschichten, sie ziehen über Orte und Länder hinweg. Für unser mitteleuropäisches Gebiet spielen hierbei die Hauptrolle die als Zyklonfronten bekannten Unstetigkeitsschichten an der Vorderseite von Tiefdruckgebieten, sog. Warmfronten, bzw. an der Rückseite, sog. Kaltfronten. Nach de Rudder sollen Einbrüche solcher Kalt- und Warmluftfronten zu Narbenschmerzen und rheumatischen Beschwerden führen.

Es gibt bekanntlich eine große Zahl von Krankheiten, welche eine ausgesprochene Gebundenheit oder Bevorzugung bestimmter Jahreszeiten aufweisen. Jahr für Jahr wiederholen sie den gleichen Rhythmus, sie sind „Saisonkrankheiten". Ihre Verteilung ist dabei keine über das ganze Jahr regellose, sondern sie zeigen zwei ausgesprochene Prädilektionszeiten: ein sehr stark besetzter Winter/Frühjahrgipfel und ein viel weniger besetzter Sommergipfel. Im folgenden dafür einige Beispiele.

Immer wieder haben erfahrene Geburtshelfer die Beobachtung gemacht, daß die *Eklampsie* bei bestimmten Wetter gehäuft auftritt, während andererseits wochenlang kein einziger Krankheitsfall zur Behandlung kommt. Die klinische Forschung beschäftigt sich schon seit vielen Jahren mit diesem Problem. Aus den zahlreichen Abhandlungen greife ich einen Bericht von E u f i n g e r heraus, der in den Jahren 1922—32 an der Frankfurter Universitäts-Frauenklinik 145 Eklampsiefälle beobachtete, die sich auf die einzelnen Monate wie folgt verteilen:



Deutlich vermehrt sind die Eklampsiefälle im April, Mai und November, d. h. es besteht ein ausgesprochener Frühjahrs- und Herbstgipfel.

Schon am gesunden Organismus sind im Frühjahr Veränderungen zu beobachten, deren Ursache — worauf de Rudder ausdrücklich hinweist — in einer Umstimmung des vegetativen Nervensystems zu suchen sind. Ekzem, Spasmophylie lassen im Frühjahr ein Maximum erkennen. Aehnliche Verhältnisse wie im Frühling sind natürlich auch im Herbst wirksam. Der Organismus muß sich zwischen den jahreszeitlichen Extremen Winter und Sommer in einer gewissen Umschaltungszeit erst einstellen.

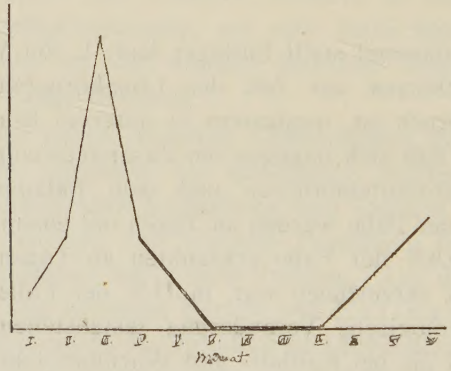
Die Gravidität bringt bekanntlich eine ungewöhnlich große Labilität der vegetativen Reaktionsfähigkeit mit sich. So ließe sich die Häufung der Eklampsieausbrüche im Frühjahr und Herbst durch die Auffassung erklären, daß die schwangerschaftsgebundene Labilität des vegetativen Nervensystems durch die Frühjahrs- und Herbstwirkung eine beträchtliche Steigerung erfährt, so daß es zum Ausbruch eines eklamptischen Anfalls nur eines geringen Anstoßes bedarf.

Zusammenfassend stellt Eufinger fest: 1. Ein Vorherrschen bestimmter Luftkörper zur Zeit des Lfustkörperwechsels auf den Eklampsieausbruch ist, wenigstens in unserem Klima, nicht zu erweisen. 2. Es läßt sich dagegen ein Zusammenhang zwischen Kaltluft- und Warmlufteinbrüchen und dem Eklampsieausbruch ableiten. 49,6% der Fälle wurden an Tagen mit einem Kaltlufteinbruch beobachtet, 39,4% der Fälle erkrankten an Tagen, an denen eine Warmfront zu verzeichnen war, in 11% der Fälle war keine auffällige meteorologische Veränderung festzustellen. Es ist wahrscheinlich, daß die bei Kaltluft- und Warmlufteinbrüchen auftretenden elektrischen Vorgänge auf dem Wege über das vegetative Nervensystem bei prädisponierten, an Praeeklampsie erkrankten Schwangeren den eklamptischen Anfall auslösen.

Klimatologisch geklärt ist die Häufung der *Rachitis* im Frühjahr. Von ihr wissen wir, daß sie gehäuft auftritt, wenn der zwischen 297 bis 313 $\mu\mu$ lingende antirachitisch wirksame Ultravioletteanteil der Sonnenstrahlung fehlt. Im Winter gelangen wirksame Quantitäten dieser Strahlen nicht in die tieferen Schichten der Atmosphäre. Daher die Häufung.

In engster Beziehung zur Rachitis steht die *Tetanie*. Auf ihre Abhängigkeit von der Witterung hat besonders M o r o hingewiesen: die Tetanie tritt in den Sommermonaten nur ganz vereinzelt auf, im Herbst erfolgt ein sanfter Anstieg, der im Frühling einen steilen Höhepunkt erreicht. Die großen Tetanieschübe treten dabei vor allem an den warmen sonnenreichen Tagen des Vorfrühlings in Erscheinung.

Der Frühlingsgipfel der Tetanie fällt meist in den Monat März, seltener in den Februar oder April. Es verhält sich so, daß nach einem ziemlich gleichmäßig kalten Dezember und vor allem Januar im Februar oder März plötzlich warme Witterungsperioden von kürzerer oder längerer Dauer einsetzen und es dann zum typischen Februar- oder Märzgipfel kommt. Zur Erläuterung sei eine Kurve von Moro aus dem Jahre 1924 beigefügt. Es herrschte im Dezember und Februar kaltes Schneewetter, im März setzte schlagartig Frühlingswetter ein. Sofort schnellte die Zahl der Tetaniefälle in die Höhe:



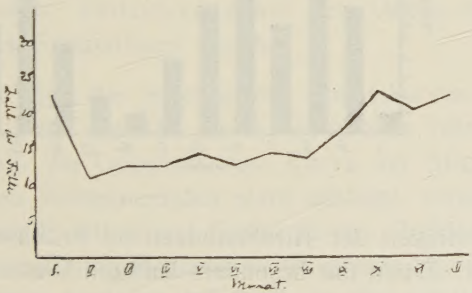
Anders verhält sich der Winter 1921/1922. Einem kalten Dezember mit mittleren Temperaturen von unter O folgte ein verhältnismäßig warmer und sonnenreicher Januar. Hierauf neuerlich fast ununterbrochenes Frostwetter bis Mitte März; es kam zu einer merkwüdig steilen isolierten Tetaniezacke im Januar und einem kleinen Nebengipfel im März.

Worauf beruht der Frühlingsgipfel der Tetanie? Um diese Frage zu beantworten, müssen wir uns vor Augen halten, daß wir in den

Monaten Juni, Juli, August und September fast keine Tetaniefälle beobachten. Spätestens im Mai verschwindet die Krankheit von der Bildfläche und frühestens im November erscheinen die ersten Vorläufer der neuen Saison. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß dieses Verhältnis hauptsächlich dem Einfluß der natürlichen Strahlenwirkung in der sonnenreichen Jahreszeit zuzuschreiben ist, d. h. mit der Spontanheilung der rachitischen Stoffwechselstörung zusammenhängt, die eine wichtige Voraussetzung für das Zustandekommen der manifesten Tetanie darstellt. Es kommt noch ein zweiter dispositioneller Faktor hinzu: eine gesteigerte Erregbarkeit des Nervensystems. Moro glaubt, sicher annehmen zu können, daß der Uebergang von kalten zu warmen Vorfrühlingstagen, das „Fönwetter", auf den gemeinsamen Nenner einer atmosphärischen Störung im Sinne des Durchzuges einer Unstetigkeitsschicht zu bringen ist.

Einen gewissen Zusammenhang mit der Tetanie besitzt das *Ekzem der Säuglinge*. Es wäre interessant zu erfahren, ob diese klinische Uebereinstimmung auch klinisch wesensverwandte Züge aufweist. Auch hierüber hat Moro Untersuchungen gemacht, die ergaben, daß eine außerordentlich geringe Frequenz in den Sommermonaten, eine deutliche Zunahme im September und ein steiler Anstieg im Januar besteht. Höhepunkte liegen im Januar, Februar und März. Wenn auch der typische Frühjahrsgipfel der Tetanie im März fehlt, so ist doch eine erstaunliche Uebereinstimmung der Ekzemmit der Tetaniekurve unverkennbar. Als Ursache führt Moro auch hier eine gesteigerte Erregbarkeit des vegetativen Nervensystem an.

Wesensverwandt mit Tetanie und Ekzem ist das *Asthma bronchiale*. Wiechmann und Paal haben an 180 Asthmatikern, 128 Männer und 52 Frauen, Untersuchungen angestellt und die nachfolgende Kurve gefunden:

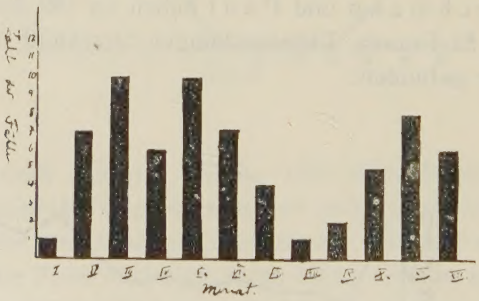


Die Zeichnung zeigt in den Monaten Februar bis August eine geringe Frequenz, eine deutliche Zunahme in den Monaten September und Dezember. Die Höhepunkte liegen im Oktober, November und vor allem im Januar. Die Verf. glauben, daß das Asthma eine Uebereinstimmung mit den jahreszeitlichen Schwankungen des Ekzems und der Tetanie aufweist. Moro spricht bei diesen von einem „Frühlingsgipfel". Ist eine ähnliche Bezeichnung auch für das Asthma bronchiale statthaft? Die Verf. bejahen diese Frage. Nach dem gregorianischen Kalender beginnt der Frühling am 21. März. Moro hat jedoch darauf hingewiesen, daß die Natur sich nicht erst mit der Tag- und Nachtgleiche, sondern schon viel früher zu neuem Leben rüstet, dann nämlich, wenn die Tage länger werden. In diesem Sinne ist nicht erst der 21. März, sondern bereits der 22. Dezember der Beginn des natürlichen „biologischen Frühlings".

Das Ansteigen der Asthmafälle im Oktober bis Januar berechtigt nach Wiechmann und Paal auch beim Asthma bronchiale von einem Gipfel, dem biologischen Frühlingsgipfel, zu sprechen.

Gehen wir nun zu einer anderen Gruppe von Erkrankungen über, zu den plötzlichen Todesfällen, und untersuchen wir deren Abhängigkeit von Wettereinflüssen.

Bei der *Apoplexie* halten wir uns an die Ergebnisse von K a u f f m a n n. Von wie großer Bedeutung die Witterung und die jeweilige Jahreszeit für das Befinden der Kranken mit arterieller Hypertension sind, läßt sich besonders anschaulich an der folgenden Zusammenstellung über die Häufigkeit der Hirnblutungen zu den verschiedensten Jahreszeiten erkennen:



Die Häufigkeit der Hirnblutungen im Frühjahr und Herbst ist imponierend. Zeiten mit besonders heftigen Wetterstürzen scheinen also für den Kranken mit artieller Hypertension kritisch zu sein.

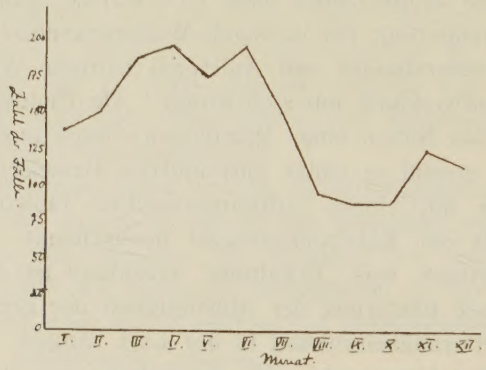
Ueber plötzliche Todesfälle an *Lungenembolie* und *Thrombose* berichtet Fritzsche. 76% aller Emboliefälle sind bei stark bewegter Barometerkurve aufgetreten, in 73% der Fälle wurde Föhn nachgewiesen, in weiteren 54% ließen sich mehr oder weniger starke südliche Luftströmungen nachweisen. In 71% der Fälle sind Niederschläge unmittelbar vor oder nach der Embolie aufgetreten. Aus diesen Daten glaubt der Verf. schließen zu dürfen, daß Lungenembolien vorwiegend bei Witterungswechsel, bei „kämpfendem Wetter" und Föneinfluß auftreten.

Während für die letzten beiden Krankheiten erst noch eingehendere Untersuchungen die jahreszeitlichen Schwankungen absolut sicherstellen müssen, stehen sie wieder für eine andere Gruppe, den *Erkältungskrankheiten,* fest. Lederer kommt zu dem Ergebnis: „Ein sprunghaftes Anwachsen des Standes an Atmungserkrankungen ist hauptsächlich dann zu erwarten, wenn nach einer längeren Trockenperiode der drohende Witterungsumschlag ein Sinken des Barometerstandes und Auftreten heftiger Windstöße mit starker Staubentwicklung mit sich bringt." De Rudder ersieht aus diesen Zeilen das Nahen einer Warmfront. Auch aus den Kurven von Schade ersieht er einige einwandfreie Beweise, daß die Erkrankungsziffer mit einem Luftkörperwechsel (sowohl im Sinne der Warm- als der Kaltfrontpassage) hochschnellt. Solange wir nicht einmal wissen, was „Erkältung" eigentlich ist, solange wird auch eine sichere Erklärung der Abhängigkeit der grippalen Infektionen von Witterungseinflüssen in der Luft hängen. Wahrscheinlich ist nach den Untersuchungen von Schade nur, daß zweifellos ein Wintergipfel der Erkältungskrankheiten besteht. Schade denkt dabei weniger an eine direkte Kältewirkung auf die erkrankten Schleimhäute oder Organe, sondern vor allem an eine Kältefernwirkung im Körper und zwar wieder auf dem Umwege über das vegetative Nervensystem. Kältewirkung auf den Organismus komme einer Reizung des Sympathicus gleich.

Nach Ernst zeigt das Studium der Monatskurven der *Tuberkulose*sterblichkeit, daß die Tbc. einen bestimmten jahreszeitlichen Rhythmus innehält. Im Gegensatz zur Kurve der Allgemeinsterblichkeit, die in den Wintermonaten stark ansteigt, verläuft die der Tuberkulosemortalität mit einem Gipfel in den Frühjahrsmonaten. Die Todesfälle weisen eine Häufung in den ersten Monaten auf, erreichen ihr Maximum im März und April. In allen statistischen Er-

hebungen tritt dieser Frühjahrgipfel, der die alte Erfahrung des in dieser Zeit vermehrten Absterbens der Phtisiker nur bestätigt, entgegen.

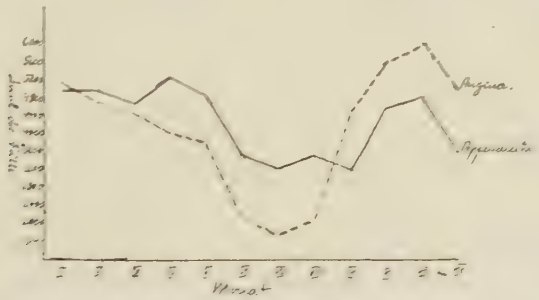
Jessen kommt für das Gebiet Hamburg zu folgender Ueberlegung: „Auch bei der Schwindsuchtssterblichkeit fällt das Maximum mit östlichen und nördlichen Winden zusammen, das Minimum mit südwestlichen. Was die Menge der Niederschläge anlangt, so liegt mit vereinzelten Ausnahmen das Minimum der Mortalität am Phthise in Zeiten mit viel Regen, das Maximum in Zeiten mit wenig Regen.“ In der durch Witterungseinflüsse hervorgebrachten Irritation des vegetativen Nervensystems sieht Ernst für die Tuberkulose die Ursache der wechselnden Erkrankungs- und Sterbehäufigkeit. Als typisches Beispiel sei von de Rudder die Kurve der *Meningitis tuberculosa* angeführt:



Für die *Appendicitis* werden jahreszeitliche Schwankungen von einigen Autoren bejaht, von anderen verneint. Eine aufschlußreiche Arbeit hat Krogius geliefert. Nach seiner Statistik gibt es ein wirklich epidemisches Auftreten der Appendicitis zu gewissen Jahreszeiten nicht. Man kann eher auf Grund der Kurve sagen, daß die Appendicitis im Verlaufe des Jahres sich auf einer gewissen mittleren Höhe befindet mit nicht allzu bedeutenden Oszillationen nach oben oder unten.

Einen ganz anderen epidemischen Charakter zeigt einerseits die *Gastroenteritis-*, andererseits die *Influenza*kurve. Vergleicht man diese beiden mit der Appendicitis, so fällt einem vor allem auf, daß die letztere am niedrigsten gerade zu der Jahreszeit ist, in der die Enteritiskurve ihren Höhepunkt erreicht. Was dagegen das gegen-

seitige Verhältnis der Appendicitis und Influenza betrifft, finden wir eine Uebereinstimmung insofern, als jede von ihnen ihren Tiefpunkt erreicht, sonst sind sie jedoch sehr ungleich. Zwischen der Appendicitis und der *Anginakurve* ist die Gleichmäßigkeit jedoch auffallend. Hier muß man anerkennen, daß die Appendicitis und Angina in epidemiologischer Hinsicht eine so große Uebereinstimmung aufweisen, daß ein gewisser ätiologischer Zusammenhang zwischen ihnen Wahrscheinlichkeit hat. Wie man sich die Arten des Zusammenhangs denken will, ist gewiß schwer zu entscheiden. Soll man annehmen, daß die Appendicitis eine Folgeerscheinung der Angina ist? Eher ist die Sache so zu deuten, daß beide Krankheiten in ihrem allgemeinen Charakter nahe verwandt sind und sie deshalb auch in epidemiologischer Hinsicht so große Uebereinstimmung zeigen. Die Kurve möge diese interessanten Beziehungen veranschaulichen:



Mit der Erwähnung der Enteritis sind wir zu Krankheiten übergegangen, deren Höhepunkt in den *Sommermonaten* liegt.

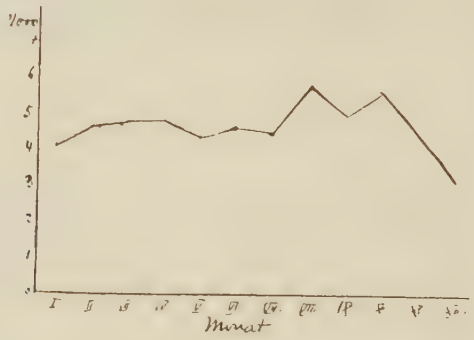
In der Hauptsache gehören hierher die infektiösen Darmkatarrhe, namentlich *Typhus* und *Paratyphus*. Pettenkofer versuchte eine Erklärung in seiner „Grundwassertheorie": das Maximum der Krankheitsfälle trifft mit einem Grundwasserminimum zusammen.

Einen steilen Sommergipfel zeigt auch die *Poliomyelitis ant. acuta*. Die Verhältnisse sind hier noch völlig ungeklärt, man kann das gehäufte Auftreten vorerst nur als Tatsache registrieren.

Ueberraschen dürfte die Feststellung, daß auch die Kurve der *Selbstmörder* Jahr für Jahr in einem ganz bestimmten Rhythmus abläuft. Maßgebliche Autoren, wie Gaupp, Hoffmann u. a., haben

auf die Eigentümlichkeit aufmerksam gemacht, daß die meisten Selbstmorde in die schönste Jahreszeit fallen. Ungünstig sind für Individuen, die zum Selbstmord neigen, Tage mit relativ stärkeren Barometerschwankungen, mit hohem Luftdruck, mit verhältnismäßig trockener Luft, langdauerndem Sonnenschein und schwach bewölktem Himmel. In diesen Tagen zeigen Jugendliche besondere Neigung zum Selbstmord.

Herr Physikus Dr. Koopmann, Chef des Gerichtsmedizinischen Instituts in Hamburg, war so liebenswürdig, mir eine Kurve der Selbstmordfälle in Hamburg in den Jahren 1919 1923 zur Verfügung zu stellen:



Im jahreszeitlichen Ablauf findet man die meisten Selbstmörder im August, dann nach einer Remission ungefähr dieselbe Anzahl im Oktober; die geringste Selbstmordzahl liegt im Dezember.

Diese Beispiele aus den verschiedensten Zweigen der Medizin mögen genügen, um eine sichere Grundlage zu besitzen, von der aus wir die im Thema gestellte Frage positiv oder negativ beantworten können.

Ursachen für den *Ausbruch* eines *Coma diabeticum* werden in der Literatur zahlreich angeführt. So schließt sich oftmals der Comaausbruch an besondere Ereignisse an, z. B. nach akuten Darmkatarrhen. Ob in diesen Fällen die Durchfälle ein ernstes Symptom, also ein Vorbote der drohenden Störung, oder ob Gifte, die sich beim Darmkatarrh im Intestinaltrakt bilden, resorbiert werden und das Coma veranlassen, oder ob das Coma einfach die Folge der mit dem Katarrh verbundenen Erschöpfung und Schädigung der Ernährung ist, all das ist noch ungeklärt. Ebenso leicht bricht ein

Coma nach schweren Obstipationen, häufiger noch nach starker körperlicher Anstrengung, gemütlichen Aufregungen, Unfällen usw. aus. Diese Beobachtungen könnten wohl einige Bedenken wachrufen, ob es sich beim Coma immer nur um eine „spezifisch diabetische Intoxikation" handelt. Die langsame Entwicklung der Stoffwechselanomalie und der Intoxikation scheint mit der Plötzlichkeit des Anfalls unvereinbar. Doch nur scheinbar; wir finden bei anderen Vergiftungen Aehnliches, z. B. Arbeiter in Anilinfabriken nehmen langsam nach und nach kleine Mengen von Anilindämpfen in sich auf. Obwohl man ihnen den krankhaften Zustand des Blutes schon äußerlich ansieht, fühlen sie sich noch völlig wohl und frisch. Sie verlassen scheinbar gesund die Fabrik, aber ein kleiner Alkoholexceß genügt, um sofort ein schweres Vergiftungsbild hervorzurufen. Aehnlich scheint es bei den unvermuteten Comaanfällen der Diabetiker zu liegen. Daher die plötzlichen Comaausbrüche nach Infektionskrankheiten verschiedener Art, besonders Influenza, Pneumonie, Streptokokken- und Staphylokokkeninfektion, alkoholischen Intoxikationen, Chloroform und Aethernarkose!

Eine weitere wichtige comaauslösende Ursache sind Diätfehler. Ganz besonders der jugendliche Diabetes mit seinen labilen Stoffwechselverhältnissen ist nach dieser Richtung hin gefährdet. Seit der Einführung des Insulins liegt in der Insulintherapie selbst ein großes Gefahrenmoment im unsachmäßigen Insulinabbau durch Wechsel von Insulinpräparaten, durch Ersatz des Insulins, durch unwirksame oder schädliche orale Mittel.

Bei hypertonischen Diabetikern kommen vor allem Kreislaufstörungen als Ursache in Frage, Myocarditis, Apoplexie usw. Ebenso Magendarmerkrankungen, wobei hier besonders die starken Wasserverluste auf die Stoffwechsellage verhängnisvoll einwirken, können den Anfall hervorrufen.

Wir sehen, es gibt viele Ursachen für das Zustandekommen eines Coma diabeticum. Und doch ist bei einer großen Anzahl von Comafällen ein bestimmtes auslösendes Moment nicht zu eruieren. Nach einer Statistik von Bertram verteilen sich diese Fälle folgendermaßen:

keine besondere Ursache	27,2%
fibrile und afebrile Infekte	32,6%
Insulinentziehung	16,8%

Kreislauferkrankungen	6,5%
Magendarmerkrankungen	5,4%
Diätfehler	4,3%
andere Erkrankungen	7,1%.

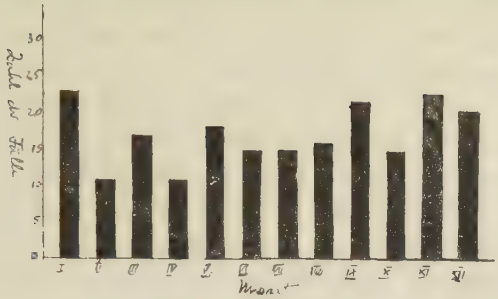
Danach finden also fast 30% der Comaausbrüche keine ausreichende Erklärung. Es war nun die Aufgabe dieser Arbeit, festzustellen, ob für solche ungeklärten Fälle klimatische Faktoren von Bedeutung sein könnten.

Die Angaben in der *Literatur* über diese Frage sind sehr spärlich. Nur Bertram macht in seinen Abhandlungen über das Coma diabeticum bezw. den Diabetes mellitus auf diese Möglichkeit aufmerksam.

Aus der I. Medizinischen Klinik der Hansischen Universität lag mir das Material der Diabetesfälle von 1927 bis 1936 vor. Von 1767 Krankengeschichten konnte ich für diese 10 Jahre 209 Fälle von Coma diabeticum herausziehen. Aus der Gegenüberstellung der Zahlen 1767 : 209 ergibt sich, daß fast jeder neunte wegen Diabetes mellitus stationär behandelte Patient mit einem Prä- oder Vollcoma eingewiesen wurde. Hiervon befanden sich 149 Patienten in vollcomatösem Zustand und 60 Pat. im präcomatösen. Zum Exitus kamen von 209 Comakranken 50. Das weibliche Geschlecht überwog: Es wurden 118 weibliche, 91 männliche Patienten aufgenommen.

Auf die einzelnen Monate verteilen sich die Comafälle wie folgt:

Monate	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1927	1	2	1	3	1	3	2	2	2	3	6	3
1928	3	2	4	1	3	1	1	1	—	2	2	3
1929	3	3	2	—	4	1	1	2	4	2	2	1
1930	1	1	3	1	1	3	2	3	3	—	3	4
1931	7	1	1	—	3	—	—	—	1	—	1	2
1932	—	—	2	—	—	1	—	—	1	1	3	1
1933	3	—	1	1	1	1	4	2	1	3	3	3
1934	—	1	3	2	3	1	2	3	1	—	—	3
1935	3	1	—	—	3	1	2	3	2	1	3	1
1936	2	1	—	3	—	3	1	—	7	1	—	—
Summe	23	11	17	11	18	15	15	16	22	15	23	21



An der Kurve fällt zunächst auf, daß die Höhepunkte im September, November, Dezember und Januar liegen. Unwillkürlich müssen diese Höhepunkte den Eindruck erwecken, daß ein ausgesprochener Wintergipfel, besser noch, ein Gipfel im biologischen Frühling, nachweisbar ist, eine jahreszeitliche Abhängigkeit also bejaht werden müßte. Beim näheren Betrachten des Kurvenverlaufs muß man jedoch eine andere Meinung bekommen. Der Annahme eines Wintergipfels steht die Zahl der Comafälle im Monat Februar entgegen, sie ist die geringste des ganzen Jahres. Außerdem ist die Kurvenhöhe der Wintermonate zu der Höhe der übrigen Monate — vor allem März, Mai — zu gering, um das Bild eines echten Wintergipfels zu formen.

Betrachten wir zur Beweisführung die Tabellen der einleitend aufgezählten Krankheiten.

Die Eklampsiekurve zeigt ein stetes Ansteigen der Fälle vom Januar bis Mai, dann plötzlicher Abfall in den Sommermonaten und Wiederanstieg im November. Die Eklampsiekurve bietet uns so im Gesamtbild eine mit beinahe mathematischer Regelmäßigkeit ansteigende und dann wieder abfallende Linienführung. Ganz anders die Comakurve! Nirgends das Zeichen eines allmählichen Anstiegs oder Abfalls. Im Gegenteil einem plötzlichen Hochschnellen in irgendeinem Monat folgt fast regelmäßig ein ebenso plötzliches Absinken im nächsten: Januar—Februar, März—April, Mai—Juni, September—Oktober.

Ein Vergleich mit der Tetaniekurve scheitert von vornherein. Sie ist das Musterbeispiel der jahreszeitlichen Abhängigkeit einer Krankheit.

Dagegen decken sich die Höhepunkte der Asthmakurve mit der der Comakurve aufsHaar! Bei der Ersteren liegen die Höhepunkte

auch im Oktober, November, Januar. Dann ein plötzlicher Abfall im Februar. Wichmann und Paul haben die jahreszeitliche Abhängigkeit des Asthma bronchiale auf Grund ihrer Kurve bejaht. Es wäre verlockend, darauf fußend, auch für das Coma den gleichen Standpunkt einzunehmen. Ein wichtiger Grund steht dem aber entgegen: Die Asthmakurve liegt in den Monaten Februar bis August abnorm tief und verläuft ganz gleichmäßig, nahezu wie ein gerader Strich. Im Gegensatz hierzu liegt der Frühjahrs- und Sommerdurchschnitt der Comakurve relativ hoch und verläuft stark unregelmäßig. Derselbe Unterschied fällt uns beim Vergleich mit der Apoplexie und Meningitis tuberculosa auf. Es fehlt den Säulen des Coma diabeticum eben der typische Tiefstand bestimmter Monate im Gegensatz zum Hochstand der übrigen, viel eher möchte man beim Studium der Comakurve dieselbe Ansicht äußern, die Krogius von der Appendicitis behauptet: Ein besonders häufiges Auftreten des Coma diabeticum zu gewissen Jahreszeiten ist nicht nachweisbar. Man kann eher auf Grund der dargestellten Zeichnung sagen, daß das Coma im Verlaufe des Jahres sich auf einer gewissen mittleren Höhe befindet mit nicht allzu bedeutenden Oscillationen nach oben oder unten.

Somit wäre also die Frage: Ist das Coma diabeticum von jahreszeitlichen Einflüssen abhängig?", zu *verneinen*. Diese hier statistisch belegte Feststellung stimmt mit der von Bertram geäußerten Vermutung überein, der in einer Abhandlung über das Coma diabeticum schreibt: „So einfach wie z. B. bei der Tetanie, bei Erkältungskrankheiten usw. liegen die klimatischen Verhältnisse beim Diabetes nicht. Nach unseren bisherigen Beobachtungen ist die Häufung *nicht* an bestimmte Jahreszeiten gebunden."

Wenn wir also damit das Coma diabeticum als Saisonkrankheit ablehnen müssen, so ist noch nicht gesagt, daß es ganz allgemein von klimatischen Faktoren unabhängig sei. Es gibt eine ganze Anzahl von Krankheiten, die zu bestimmten Tagen gehäuft auftreten. Wir sprechen dann von einer „Gruppenbildung" gleichartiger Krankheitsfälle und bezeichnen diese als „meteorotope" Krankheiten, um sie so prinzipiell von den Saisonkrankheiten abzutrennen. De Rudder schlägt für Erstere den Namen „Wetterkrankheiten" vor. Es muß jedoch hervorgehoben werden, daß eine ganze Reihe der als meteorotop erkannten Krankheiten sich auch gleichzeitig als Saisonkrankheiten erweisen, was sich ohne weiteres

daraus erklärt, daß die Gruppenbildung in den begünstigsten Jahreszeiten größer und dichter als in den übrigen Monaten ist.

De Rudder hat über die Gruppenbildung eingehende Untersuchungen angestellt, so z. B. über das Glaukom, über Croupe usw.

Ich habe das Comamaterial auf solche Gruppenbildungen hin durchgesehen und bin dabei zu recht interessanten Ergebnissen gekommen. Bertram berichtet über diese Frage folgendes: „Wir beobachteten z. B. im März 1928 7 Fälle, März 1930 8 Fälle, während in demselben Monat des Jahres 1927 nur 2 Fälle, des Jahres 1929 ein einziger Fall zur Aufnahme kam." Diese Feststellungen konnte ich aus meinem Material bestätigen:

I.	November 1927:	6 Fälle
	November 1928:	2 Fälle
	November 1929:	2 Fälle
II.	Januar 1931:	7 Fälle
	Januar 1930:	1 Fall
	Januar 1932:	— Fall
III.	Oktober 1933:	5 Fälle
	Oktober 1932:	1 Fall
	Oktober 1931:	— Fall
IV.	September 1936:	7 Fälle
	September 1935:	2 Fälle
	September 1934:	1 Fall
	September 1933:	1 Fall
	September 1932:	1 Fall
	September 1931:	1 Fall

Greifen wir den September 1936 mit 7 Comafällen heraus. Hiervon entfielen auf die Zeit vom 20.—23. September 4 Fälle. Diese Gruppenbildung — an 4 Tagen hintereinander 4 Comafälle — ist auffallend und die Annahme, es könne sich um einen reinen „Zufall" handeln, ist unwahrscheinlich und wird noch dadurch besonders entkräftet, daß in den gleichen Monaten der zurückliegenden 3 Jahre zusammen nur so viel Comafälle in die Klinik eingeliefert wurden wie an diesen 4 Tagen.

Auf den Ergebnissen von de Rudder aufbauend, habe ich mich, um eine Erklärung dieser Häufung zu geben, mit der Seewarte in Hamburg in Verbindung gesetzt und in den Wetterkarten der ver-

gangenen Jahre Nachforschungen angestellt. Hierbei galt es also festzustellen, ob in den Tagen vom 19. *23.* September 1936 Unstetigkeitsschichten — Kalt- oder Warmfronten — für das Wetter Norddeutschlands bestimmend waren. De Rudder hat an zahlreichen meteorotopen Krankheiten den Nachweis erbracht, daß von klimatischen Faktoren vornehmlich solche Fronten auslösend wirken.

Die Wetterlage am 19. September 1936 war gekennzeichnet durch den Vorstoß einer gealterten *Polarluft* aus Südwest und brachte in Norddeutschland nachts leichte Regenschauer, die sich am Vormittag in Hamburg in starkem Maße fortsetzten. Das Barometer stieg dabei von 10*227* mb auf 10*230* mb, die Temperatur fiel von *21* auf 15°.

Am *20.* September 1936 ist der Kaltlufttropfen über Hamburg noch immer zu erkennen. An der Luftmassengrenze kam es zu stärkeren Niederschlägen, in Hamburg waren nachts anhaltende Gewitter zu beobachten. Am *22.* Sept. stieß ein westeuropäisches *Tief* in nordöstlicher Richtung vor. Mit diesem gelangte maritime Polarluft in unser Gebiet, so daß es allmählich in allen Höhen zur fortschreitenden Abkühlung mit Instabilitätsschauern und Gewittern kam. Die Abkühlung betraf in Hamburg vor allem die unteren 1500 m. Am *23.* Sept. schwankte die *Kaltluft* ostwärts ab.

Zusammenfassung: Am 19. September gelangte eine Unstetigkeitsschicht — Polarluft — mit Regen und Temperaturabfall nach Norddeutschland und war bis zum *21.* September wetterwirksam. Dieses Heraufziehen einer Unstetigkeitsschicht bedingte einen Comafall. Am *22.* September stieß eine Kaltfront vor, wieder von Regen und starker Abkühlung begleitet, die sich am *23.* Sept. ostwärts verlor. Sie war für *3* Comafälle auslösende Ursache.

Ein zweites Beispiel: Der Januar 1931 zeigte 7 Comafälle, das wären fast die Hälfte der Fälle des ganzen Jahres! Hiervon entfielen auf die Zeit vom 5.—13. Januar 5 Fälle, d. h. jeden *2.* Tag eine Einlieferung. Demgegenüber fällt in den Januar 1932 überhaupt keine Coma diabeticum, in den Januar 1930 ein Coma. Auch hier könnten klimatische Faktoren für eine so augenfällige Häufung als Ursache vorliegen.

Die Wetterlage in diesen Tagen war: Am 4. Januar entwickelte sich über Norddeutschland eine *Zyklone*, die am 5. Januar zum Sturmwirbel wurde und zur südlichen Ostsee zog. Ihr Durchzug

brachte Hamburg Nordweststurm. Die Rückseitenpolarluft der Zyklone überflutete dabei ganz Mitteleuropa. Das Barometer fiel in diesen beiden Tagen von 10 910 auf 1005 mb, die Temperatur von 4 auf 1°. Am 6. Januar beruhigte sich das Wetter allmählich, und in der Zeit vom 7.—10. Januar beherrschte eine konstante Hochdruckbrücke winterlichen Charakters die Nordseeküste. Am 11. Januar fließt ganz plötzlich in starken Schüben *Warmluft* auf der Nordflanke eines Atlantikhochs ostwärts. Das ganze Nordseegebiet wird von Warmluft überflutet. Ein neuer Schub folgt schnell nach. Das Barometer steigt von 10 225 auf 10 250 mb. Am 12. Januar haben die maritimen Warmluftmassen ganz Norddeutschland überflutet. Die breite Hochdruckbrücke ist fast völlig zerstört. Verbunden mit einem südwärts gerichteten Ausläufer des nordischen Tiefdrucksystems ist ein zweiter Schwall warmer Luft über die Nordsee hinweggeströmt. Am 13. Januar ist die Hochdruckbrücke auch über Mitteleuropa zerstört, die Warmluft des Tiefdruckgebietes beherrscht das Wetter völlig.

Zusammenfassung: Die Wetterlage am 4. Januar 1931 ist ein typisches Beispiel für Krankheitsfälle, die de Rudder eingehend beschreibt: „Die mit Wucht auf der Rückseite einer Zyklone nachdringenden Polarluftmassen unterpflügen die Tropikluft und heben sie teilweise vom Erdboden ab. Nicht selten erfolgt bis zur Ankunft der Zyklone dieser Vorgang in solchem Maße, daß der gesamte Warmluftkern der Zyklone als „Warmluftschale" vom Erdboden abgehoben wird und darunter die Polarluftmassen der Vorder- und Rückseite zusammenstoßen, ein Vorgang, der in der Meteorologie als „Okklusion einer Zyklone" geläufig ist."

Das Eindringen dieser Zyklone bedingte vier aufeinander folgende Comafälle.

Am 11. Januar wird das winterliche Wetter von dem Einbruch einer typischen Warmfront abgelöst, die in den nächsten Tagen das Wetter beherrscht. Sie bedingt eine erneute Häufung von 3 Comafällen.

Ein letztes Beispiel: Der November 1927 brachte uns ein gleichzeitiges Auftreten von 6 Comafällen, die sich auf die Zeit vom 10.—18. November verteilten.

Das Wetter war am 9. Nov. durch ausgiebige *Zyklonentätigkeit* charakterisiert. Am 10. Nov. machte sich eine von Polen mit be-

sonderer Geschwindigkeit vordringende Zyklone wetterwirksam. Am 11. Nov. beherrschte eine von Island vorrückende Zyklone den Wettercharakter der Nordsee. Erst am 12. Nov. flachen sich diese Zyklonen ab. Das Nordseegebiet gelangt nun in den Bereich einer Ostluftströmung. Es kommt zu verbreiteten Nachtfrösten. Am 13. Nov. tritt in Hamburg der erst Schneefall des Winters ein. Am 14. Nov. macht sich der Ausläufer eines *Tiefs* bemerkbar, wodurch es im Nordseegebiet zu westlicher Luftströmung mit geringer Erwärmung kommt. Bei der Trägheit der Atmosphäre hält sich das Tief bis zum 17. Nov. und wird dann von der Ausbildung eines konstanten Hochdruckgebietes abgelöst.

Zusammenfassung: Die gehäuften Comafälle am 10., 11., 13. Nov. 1927 beruhen auf der Wirkung von Zyklonfronten, die am 14. Nov. von einer Unstetigkeitsschicht, einem Tief, abgelöst werden. Zwei Comafälle sind die Folge.

Der kritisch Eingestellte wird nun allerdings mit Recht fragen: Wie verhielt sich das Wetter in den Jahren, in denen keine oder nur wenige Comafälle auftraten? Es wäre ermüdend und für einen Laien in meteorologischen Dingen — und das ist doch wohl jeder Mediziner! — von wenig Gewinn, die Wetterverhältnisse in allen Monaten der 10 Jahre eingehend darzulegen. Als Beispiel sei deshalb nur der September 1935 (2 Comafälle), der September 1934 (1 Comafall) und der September 1933 (1 Comafall) herausgegriffen.

Am 20. September 1935 herrschte über Norddeutschland eine Sprühregenzone. Am 21. September vertiefte sich diese Störung nur wenig, gewann aber schließlich nach Nordosten an Raum. Am 22. September brach von Rußland her eine Kaltluftfront ein. Hierbei wurden über Hamburg außerordentlich niedrige Temperaturen gemessen; es traten Abkühlungen um 8—10 Grad ein. Am 23. Sept. hat die Kaltluft ganz Deutschland überströmt und bestimmt den Wettercharakter des Tages.

Am 20. Sep. 1934 befand sich unser Gebiet unter dem Einfluß einer absinkenden Warmluft, aufgelockert durch einen geringen Nachschub kalter Luft aus Westen. Dieser Verteilung der abgehobenen subtropischen Luft entsprechend, kommt es besonders nördlich Magdeburg — Ost- und Nordsee — zu Regenschauern. Am 21. Sept. ist die Lage unverändert. Am 22. Sept. passiert eine Kaltluft, mit der polar- maritime Luft nach Mitteleuropa einbricht, um

8 Uhr morgens Hamburg, hier eine starke Böe hervorrufend. Der Druckanstieg hinter der Kaltfront ist sehr kräftig. Die entstandene Gradientverschärfung bringt stürmische Winde für die Nordsee. 23. September: Die vorgedrungenen Kaltluftmassen weisen über Deutschland eine auffallend geringe, kaum 2000 m überschreitende Mächtigkeit auf. Darüber macht sich bereits ein neuer Warmluftvorstoß geltend. Er gibt, besonders an der Nordseeküste, zu ausgedehnter Schichtwolkenbildung Anlaß.

Der 20. Sept. 1933 ist gekennzeichnet durch eine allgemeine Wetterunsicherheit über Deutschland, nur in einem schmalen Streifen längs der Elbe bis zur Nordsee hält sich ein Schönwettergebiet. Am 21. Sept. hält diese Schönwetterlage weiter an trotz starken Angriffs fester Wolkenbänke eines an der hinterpommerschen Küste gelegenen Wirbels. Sie verfallen rasch der Auflösung. Am 22. Sept. stößt aus dem Mittelmeerbecken eine Warmluft vor, die zur Umgestaltung des Wetter über Zentraleuropa führt und Deutschland eine Schönwetterperiode bringt, die bis dahin nur an der Elbe geherrscht hat.

Diese Wetterübersicht muß uns in der Beurteilung der Abhängigkeit des Coma diabeticum von Kalt- und Warmfronten vorsichtig stimmen. Nur das Jahr 1933 zeigt eine Wetterlage über unserem Gebiet, die den Erwartungen entspricht: An allen Tagen herrschte eine konstante Schönwetterperiode, die sich gegen jeglichen Angriff hielt. Die fraglichen Septembertage des Jahres 1934 zeichnen sich dagegen zuerst durch eine Warmluft-, später durch eine Kaltluftfront aus, auch 1935 finden wir eine ausgesprochene Kaltluftpassage vor. Und trotzdem keine Comafälle! Darüber hinaus erhält man bei der Untersuchung der Wetterverhältnisse anderer Jahre ebenfalls nicht den sicheren Eindruck, daß Comaausbrüche unbedingt von Unstetigkeitsschichten hervorgerufen werden. Mit Recht betont Bertram, daß die Verhältnisse beim Coma diabeticum lange nicht so klar sind wie bei der Tetanie oder Eklampsie.

Als Ergebnis dieser Arbeit können wir also folgendes hervorheben:

1. Eine besondere Häufung der Comafälle in einzelnen Monaten des Jahres ist nicht nachzuweisen. Die vorhandenen Schwankungen sind zu gering, um eine solche Deutung zuzulassen.

2. Ein Zusammentreffen von Comahäufungen und Warm- bezw. Kaltluftfronten ist nachweisbar.

Es wäre denkbar, daß Diabetiker, die hart an der Grenze eines Comas stehen, und bei denen ein kleiner Alkoholexceß oder eine größere körperliche Anstrengung schon einen Ausbruch hervorrufen kann, auch durch das Einwirken eines Wetterumschwungs (Zyklonentätigkeit, Einbruch einer Kalt- oder Warmluftfront), der in diese für sie kritische Zeit fällt, in ein Coma diabeticum hineingeraten können. Blut und Gewebe sind auf das höchste mit toxischen Stoffwechselprodukten überladen, aber noch leistet das Zentralnervensystem Widerstand. Ein überstürzter Witterungsumbau genügt dann vielleicht zum Ausbruch des Coma diabeticum.

Betonen müssen wir aber, daß uns der Einfluß der Witterung diese Erklärung hundertprozentig nicht geben kann: Der Vergleich mit Zeiten, in denen Comafälle nur ganz gering an Zahl sind, lehrt, daß auch hier Unstetigkeitsschichten auftreten können und trotzdem keinen Einfluß haben. Es hängt eben davon ab, wie nahe ein Diabetiker in Zeiten eines Wetterumsturzes seinem Coma ist.

Zum Schluß meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Berg für die freundliche Ueberlassung des Themas meinen verbindlichen Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Bertram: Pathologie und Prognose des Coma diabeticum. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilkd., Jg. 1932, S. 269. Die Zuckerkrankheit. Berlin, Springer Verlag.
2. Ernst: Jahreszeiten und Tuberkulose. Med. Klinik, Bd. 47, S. 1820, Jg. 1929.
3. Eufinger: Der Einfluß atmosphärischer Vorgänge auf den Eklampsieausbruch. Arch. f. Gyn., Bd. 154, Jg. 1933.
4. Eskales: zit. nach Miller.
5. Fritzsche: Thrombose und Lungenembolie. Schweiz. Med. Wschr. S. 889, Jg. 1930.
6. Kaufmann: Ueber die Häufigkeit einzelner wichtiger Klagen und anamnestischer Angaben bei Kranken mit arterieller Hypertension. Münch. Med. Wschr., S. 1230, Jg. 1924.
7. Krogius: Uebersicht über ca. 1000 Fälle von Appendicitis, operiert in der Chir. Universitätsklinik Helsingfors in den Jahren 1901—08. Arch. f. klin. Chir., S. 759, Bd. 95.
8. Lederer: zit. nach de Rudder.
9. Miller: Ueber das Auftreten von Schmerzen bei Witterungswechsel. Münch. Med. Wschr. S. 802, Jg. 1909.
10. Moro: Ueber die Tetanie als Saisonkrankheit und vom biologischen Frühling. Klin. Wschr. S. 925, Jg. 1926.
    — Ueber Erregbarkeit des vegetativen Nervensystems im Frühjahr und Ekzemtod. Münch. Med. Wschr. S. 657, Jg. 1920.
11. von Noorden-Isaac: Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. Springer-Verlag, Berlin.
12. Jessen: zit. nach Ernst.
13. Pettenkofer: zit. nach de Rudder.
14. de Rudder: Wetter und Jahreszeit als Krankheitsfaktoren. Berlin, Springer-Verlag 1931.
15. Schade: Untersuchungen in der Erkältungsfrage. Münch. Med. Wschr. S. 1021, Jg. 1919.
16. Wichmann und Paal: Ueber jahreszeitliche Schwankungen des Asthma bronchiale. Münch. Med. Wschr. S. 1827, Jg. 1926.

Lebenslauf.

Am 22. September 1911 wurde ich als Sohn des Fischereipächters Otto Riemer und seiner Ehefrau Elise geb. Baehr in Mrotschen (Kreis Wirsitz) geboren. In meinem Heimatorte besuchte ich die Grundschule. Nach Vertreibung durch die Polen siedelten wir nach Berlin-Spandau über, gleich darauf nach Eichwalde bei Berlin. Ostern 1931 bestand ich das Abitur an dem Friedrich-Wilhelm-Reform-Realgymnasium in Königswusterhausen (Kreis Teltow).

Ich studierte an den Universitäten Berlin, Innsbruck, Hamburg. In Berlin bestand ich im Herbst 1934 das Physikum und habe die Absicht, mein Staatsexamen im Frühjahr 1938 an der Hansischen Universität abzulegen.